

502/025

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. August 2003 (07.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/065545 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02K 5/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00542

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Januar 2003 (21.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 30. Januar 2002 (30.01.2002) DE  
102 03 489.3

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): VALEO WISCHERSYSTEME GMBH [DE/DE];  
Stuttgarter Strasse 119, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAPITZA, Harald [DE/DE]; Erikaweg 7, 71640 Ludwigsburg (DE).  
WALTHER, Bernd [DE/DE]; Birkenweg 20, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(74) Anwalt: JAHN, Wolf-Diethart; Valeo Wischersysteme GmbH, Stuttgarter Str. 119, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: BRUSH HOLDING PLATE FOR AN ELECTRIC MOTOR, CORRESPONDING ELECTRIC MOTOR AND ASSEMBLY METHOD

(54) Bezeichnung: BÜRSTENTRAGEPLATTE FÜR EINEN ELEKTROMOTOR, ELEKTROMOTOR UND VERFAHREN ZUR MONTAGE

(57) Abstract: The invention relates to a brush holding plate comprising tubes and brushes which are guided into said tubes. The brushes are guided in a spring-loaded manner in the radial direction towards a central opening in the brush holding plate. The invention is characterised in that the tubes are arranged on the brush holding plate in such a way that they can be displaced from a radially outer pre-assembly position into a radially inner end assembly position.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bürstentrageplatte mit Köchern und mit in den Köchern geführten Bürsten, wobei die Führung der Bürsten unter Federbelastung in radialer Richtung auf einen zentralen Durchbruch in der Bürstentrageplatte hin erfolgt. Die Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass die Köcher von einer radial äusseren Vormontageposition in eine radial innere Endmontageposition verschiebbar auf der Bürstentrageplatte angeordnet sind.

WO 03/065545 A2

**Titel: Bürstentrageplatte für einen Elektromotor,  
Elektromotor und Verfahren zur Montage**

Die Erfindung betrifft eine Bürstentrageplatte mit Köchern und mit in den Köchern geführten Bürsten, wobei die Führung der Bürsten unter Federbelastung in radialer Richtung auf einen zentralen Durchbruch in der Bürstentrageplatte hin erfolgt. Die Erfindung betrifft außerdem einen Elektromotor mit einer derartigen Bürstentrageplatte sowie ein Verfahren zur Montage eines solchen Elektromotors. Um die Montage einer derartigen Bürstentrageplatte in einen Elektromotor zu ermöglichen, ist es bekannt, Haltemittel vorzusehen, die die Bürsten in den fest auf der Bürstentrageplatte angeordneten Köchern in einer radial äußeren Position halten.

So ist beispielsweise aus der DE 44 30 954 A1 bekannt, Haltemittel in Form eines Halterings zu verwenden, der in einer Vormontageposition zwischen den Bürsten der Bürstentrageplatte angeordnet ist und die Bürsten in einer radial äußeren Position hält. Beim Einführen des Kommutators wird der Haltering axial verschoben und gibt die Bürsten frei, so dass sie in der Endmontageposition unter Vorspannung gegen den Kommutator wirken.

Aus der DE 33 28 683 C2 ist ferner bekannt, Haltemittel in Form von Haltezungen vorzusehen, die einstückig mit den Köchern ausgebildet sind und in Vertiefungen an den Bürsten

derart eingreifen, dass die Bürsten in einer radial äußeren Position gehalten werden.

Bei in Elektromotoren verbauten Bürstentrageplatten liegen die nach radial innen ragenden Kontaktflächen der Bürsten an dem Kommutator des Elektromotors an. Um einen möglichst günstigen Kraftfluss zwischen dem sich drehenden Kommutator und den auf der Bürstentrageplatte angeordneten Köchern zu gewährleisten, ragen die Bürsten nur geringfügig aus den Köchern heraus. Die freien Stirnseiten der jeweiligen Köcher weisen folglich nur einen geringen Abstand zum Kommutator auf. Der Durchbruch in der Bürstentrageplatte ist dabei geringfügig größer als der Durchmesser des Kommutators. Aufgrund dieser geometrischen Einschränkungen ergeben sich Nachteile beim Montieren des Elektromotors. Beispielsweise kann die den Anker und den Kommutator aufweisende Ankerwelle nicht mit Lagerelementen vormontiert werden, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser in der Bürstentrageplatte. Bevor das entsprechende Lagerelement auf die Ankerwelle aufgeschoben wird, ist folglich zuerst die Bürstentrageplatte zu montieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Bürstentrageplatte dahingehend weiterzubilden, dass die Montage der Bürstentrageplatte in einen Elektromotor flexibler handhabbar ist.

Diese Aufgabe wird mit einer Bürstentrageplatte der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Köcher von einer radial äußeren Vormontageposition in eine radial innere Endmontageposition verschiebbar auf der Bürstentrageplatte angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, dass Haltemittel, die die Bürsten in einer radial äußeren Position halten, nicht zwingend erforderlich sind. In der radial äußeren Vormontageposition der Köcher muss lediglich gewährleistet werden, dass der Durchbruch in der Bürstentrageplatte so weit freigegeben ist, dass wenigstens der Kommutator zwischen die Bürsten eingeführt werden kann.

Durch Verschieben der Köcher in die radial innere Endmontageposition wird gewährleistet, dass die Kontaktflächen der Bürsten am Kommutator zum Anliegen kommen.

Vorteilhafterweise ragen die Köcher und/oder die Bürsten in der Vormontageposition nicht oder nur geringfügig in den Durchbruch. Damit wird gewährleistet, dass die gesamte Querschnittsfläche des Durchbruchs zur Montage der Bürstentrageplatte zur Verfügung steht. In der Vormontageposition kann folglich die Ankerwelle mit dem Kommutator und gegebenenfalls mit dem Lagerelement durch den Durchbruch geführt werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass in der Vormontageposition Haltemittel die Bürsten in den Köchern in einer radial äußeren Position halten. Dies hat den Vorteil, dass die Distanz zwischen Vormontageposition und Endmontageposition kleiner gehalten werden kann. Da die Bürsten in der radial äußeren Position gehalten werden, sind die Köcher zur Freigabe des Durchbruchs nicht ganz so weit nach radial außen zurückzuführen, wie wenn die Bürsten nicht in einer radial äußeren, zurückgezogenen Position in den Köchern gehalten werden.

Vorteilhafterweise ragen in der Vormontageposition der Köcher die Bürsten aus den Köchern nicht oder nur geringfügig heraus. Dies hat den Vorteil, dass zur Freigabe des Durchbruchs die Köcher nur so weit radial außen angeordnet sein müssen, dass sie nicht oder nur geringfügig in den Durchbruch ragen. In der Endmontageposition ist durchaus gewollt, dass die Köcher bis fast an den Kommutator in den Durchbruch ragen. Hieraus ergibt sich eine gute seitliche Führung der Bürsten.

Vorteilhafterweise geben die Haltemittel die Bürsten während des Verschiebens der Köcher in die Endmontageposition oder

erst in der Endmontageposition frei. Dadurch wird gewährleistet, dass ein frühzeitiges Freigeben der Haltemittel und damit ein frühzeitiges und ungewolltes Bewegen der Bürsten nach radial innen vermieden wird.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Haltemittel mit den Köchern verbundene Federzungen, deren freie Enden in der Vormontageposition an den Bürsten angreifen. Dadurch werden die federbeaufschlagten Bürsten in der radial äußeren Position gehalten.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform der Erfindung ergibt sich dann, wenn die Federzungen auf der der jeweiligen Bürste abgewandten Seite der Bürstentrageplatte liegen, wobei die freien Enden der Federzungen in der Vormontageposition Aussparungen in der Bürstentrageplatte durchgreifen. Dies hat den Vorteil, dass die Federzungen in den Aussparungen vor einem versehentlichen Betätigen geschützt sind.

Um ein automatisches Freigeben der Bürsten zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorteilhaft, wenn die Federzungen beim Verschieben der Köcher nach radial innen gegen den die jeweilige Aussparung umgebenden Bereich auflaufen und die jeweilige Bürste freigeben. Beim Auflaufen der Federzungen werden diese aus ihrer die jeweilige Bürste haltenden Lage ausgelenkt, wodurch die Bürste freigegeben wird und sich nach radial innen bewegt.

Um nach dem Freigeben der Bürsten ein ungewolltes Bewegen der Köcher zu unterbinden, ist bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Köcher in der Endmontageposition auf der Bürstentrageplatte festsetzbar, insbesondere mit der Bürstentrageplatte verrastbar oder verklemmbar, ausgebildet sind. Dazu können beispielsweise Rastnasen oder Rasterhebungen an dem Köcher bzw. an den Haltemitteln vorgesehen sein, die Kanten der Bürstentrageplatte hintergreifen bzw. in Aussparungen der

Bürstentrageplatte eingreifen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch einen Elektromotor mit einem Gehäuse, mit einer Ankerwelle, mit einem auf der Ankerwelle angeordneten Kommutator und mit einer erfindungsgemäßen Bürstentrageplatte gelöst, wobei in der Endmontageposition die Kontaktflächen der Bürsten unter Federbelastung gegen den Kommutator wirken.

Zur erleichterten Montage des Elektromotors kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass sich die Ankerwelle über ein Lagerelement mit dem Durchmesser a gegen das Gehäuse bzw. ein Lagerschild abstützt, wobei der Durchmesser b des Durchbruchs größer ist als der Durchmesser a des Lagerelements. Das Lagerelement kann auf die Ankerwelle montiert werden und in der Vormontageposition durch den Durchbruch der Bürstentrageplatte geführt werden. Nach dem Durchführen werden die Köcher radial nach innen in die Endmontageposition verschoben, und gegebenenfalls geben die Haltemittel die Bürsten frei.

Die eingangs genannte Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Montage eines erfindungsgemäßen Elektromotors gelöst, wobei die Ankerwelle mit dem Lagerelement vormontiert wird, wobei die Bürstentrageplatte in das Gehäuse eingesetzt wird, solange die Köcher in der Vormontageposition sind, wobei das Lagerelement durch den Durchbruch geführt wird und wobei die Köcher nach radial innen in die Endmontageposition verschoben werden. Dabei können die Bürsten während der Montage von den Halteelementen in den Köchern in der radial äußeren Position gehalten werden und beim Verschieben der Köcher in die Endmontageposition freigegeben werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Eigenschaften der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine Seitenansicht wesentlicher Teile eines erfindungsgemäßen Elektromotors in Vormontageposition;
- Fig. 2: die Draufsicht des Elektromotors gemäß Fig. 1;
- Fig. 3: den Elektromotor gemäß Fig. 1 in Endmontageposition;
- Fig. 4: die Draufsicht des Elektromotors gemäß Fig. 3;
- Fig. 5: einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Bürstentrageplatte in Vormontageposition; und
- Fig. 6: den Querschnitt gemäß Fig. 5 in Endmontageposition.

Die Fig. 1 zeigt einen Elektromotor 10 ausschnittsweise, der eine Ankerwelle 12, einen auf der Ankerwelle 12 drehfest angeordneten Kommutator 14 und ein auf der Ankerwelle 12 angeordnetes Lagerelement 16 aufweist. Ferner dargestellt ist eine Bürstentrageplatte 18, auf der insgesamt drei Köcher 20 angeordnet sind. In den Köchern sind in den Fig. 5 und 6 dargestellte Bürsten 22 unter Federbelastung geführt, die in radialer Richtung auf einen zentralen Durchbruch 24 weisen.

Der Durchbruch 24 weist einen Durchmesser  $b$  auf, der geringfügig größer ist als der Durchmesser  $a$  des Lagerelements 16. Wie aus Fig. 1 und 2 deutlich hervorgeht, ragen die Köcher 20 in der Vormontageposition mit den darin angeordneten Bürsten 22 nicht in den Durchbruch 24. Folglich kann in dieser in den Fig. 1 und 2 dargestellten Vormontageposition die Ankerwelle 12 samt Lagerelement 16 in Richtung des Pfeils 26 durch den Durchbruch 24 hindurchgeführt werden, bis der Kommutator 14 seine Endlage

zwischen den Köchern 20 bzw. bis das Lagerelement 16 eine nicht dargestellte gehäusesseitige Lageraufnahme erreicht hat. In einem nächsten Arbeitsschritt werden die radial auf der Bürstentrageplatte 18 verschiebbar angeordneten Köcher 20 aus ihrer in den Fig. 1 und 2 dargestellten radial äußeren Vormontageposition in die in den Fig. 3 und 4 dargestellte radial innere Endmontageposition gemäß den Pfeilen 28 verschoben.

Zum einen ist erfindungsgemäß denkbar, dass die Bürsten 22 mittels Haltemitteln in einer radial äußeren, zurückgezogenen Position innerhalb der Köcher 20 gehalten werden. Beim Verschieben der Köcher 20 in die Endmontageposition geben die Haltemittel die Bürsten 22 frei, so dass diese unter Federbelastung in radialer Richtung gegen den Kommutator 14 federbeaufschlagt angeordnet sind.

Zum anderen ist erfindungsgemäß denkbar, dass die Bürsten 22 in den Köchern 20 gefangen sind, allerdings nicht in einer radial hinteren, sondern in einer radial vorderen Position. In der Vormontageposition sind hierbei die Köcher 20 so weit radial außen anzuordnen, dass die Bürsten 22 nicht in den Durchbruch 24 ragen. Beim Verschieben in die Endmontageposition der Köcher 20 gelangen die Kontaktseiten der Bürsten 20 mit dem Kommutator 14 in Kontakt und werden gegen diesen gedrückt.

Aus Fig. 3 und 4 wird ferner deutlich, dass in der Endmontageposition die Köcher 20 in den Durchbruch 24 ragen und dass die Stirnseiten der Köcher 20 nahe an den Kommutator 14 reichen. Dies hat den Vorteil, dass die Bürsten, die den Kommutator 14 kontaktieren, von den Köchern so weit als möglich seitlich abgestützt werden. Damit wird einem Verkeilen der Bürsten 22 in den Köchern 20 entgegengewirkt.

In der Fig. 5, die einen Längsschnitt durch die



Bürstentrageplatte 18 und einen Köcher 20 zeigt, ist der Köcher 20 in der radial äußeren Vormontageposition dargestellt. In dem Köcher 20 ist die Bürste 22 über ein Haltemittel in Form einer Federzunge 30 in einer radial äußeren Position gegen die Federkraft einer Schraubenfeder 32 gehalten. In dieser Position ragt die Kontaktfläche 34 der Bürste 22 nicht aus dem Köcher 20 heraus. Das freie Ende 36 der Federzunge 30 ragt dabei durch eine Aussparung 40 der Bürstentrageplatte 18 und eine Aussparung 42 an der Grundseite des Köchers 20 in eine Halteaussparung 38 an der Bürste 22. Die Federzunge 30 ist Bestandteil eines auf der dem Köcher 20 abgewandten Seite der Bürstentrageplatte 18 angeordneten Federblechs 44, das über Verbindungsstifte 46 mit der Grundseite des Köchers 20 verbunden ist.

Nachdem der in der Fig. 6 angedeutete Kommutator 14 zwischen die Köcher 20 eingeführt ist, wird der Köcher 20 samt Federblech 44 und Federzunge 30 in Richtung des Pfeiles 28 in die Endmontageposition verschoben. Kurz vor Erreichen der Endmontageposition läuft der dem Federblech 44 zugewandte Bereich 48 der Federzunge 30 gegen die Innenkante 50 der Aussparung 40, wodurch das freie Ende 36 der Federzunge 30 in Richtung des Federblechs 44 bewegt wird und die Bürste 22 freigegeben wird. Aufgrund der Federkraft der Schraubenfeder 32 wird die Bürste 22 nach radial innen gedrückt und beaufschlagt mit ihrer Kontaktfläche 34 den Kommutator 14. Die Längsachse des Durchbruchs 24 trägt das Bezugszeichen 58.

Um eine definierte Endmontagestellung zu erreichen, weist der Köcher 20 eine Anschlagkante 52 auf, die in der Endmontageposition gegen die äußere Schmalseite 54 der Bürstentrageplatte 18 stößt.

Um den Köcher 20 zum einen in der Vormontageposition gemäß Fig. 5 und zum anderen in der Endmontageposition gemäß Fig. 6 gegen ein ungewolltes Verschieben zu sichern, weist das Federblech 44 auf seiner dem Köcher 20 zugewandten Seite

eine Rasterhebung 56 auf. In der Vormontageposition gemäß Fig. 5 befindet sich die Rasterhebung 56 weiter radial außen als die Schmalseite 54 der Bürstentrageplatte 18. Wird der Köcher 20 nach radial innen verschoben, so gelangt die Rasterhebung 56 unter elastischer Verformung des Federblechs 44 unterhalb die Schmalseite 54 bzw. unterhalb die Bürstentrageplatte 18. Zum Verschieben der Köcher 20 ist folglich ein entsprechender Kraftaufwand erforderlich. Ein selbsttätiges Verschieben der Köcher 20 aus der Vormontageposition in die Endmontageposition wird damit ausgeschlossen. Bei Erreichen der Endmontageposition rastet dann die Rasterhebung 56 aufgrund der Elastizität des Federblechs 44 in die Aussparung 40 der Bürstentrageplatte 24 ein. Ein selbsttätiges Verschieben des Köchers 20 nach radial außen wird damit unterbunden.

Die Differenz, um die der Köcher 20 von der Vormontageposition gemäß Fig. 5 in die Endmontageposition gemäß Fig. 6 verschoben wurde, ist in Fig. 6 mit dem Buchstaben c gekennzeichnet.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

**Patentansprüche**

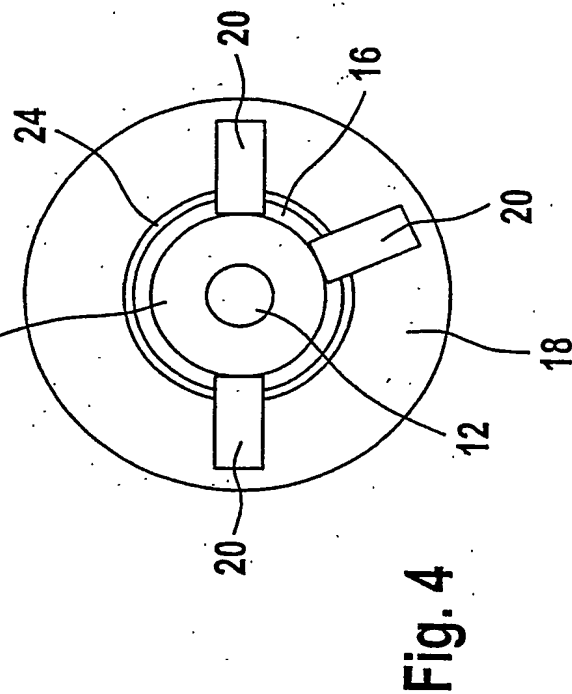
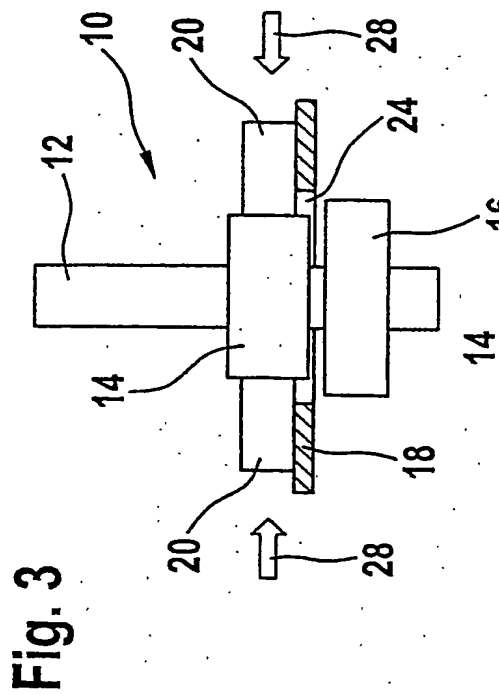
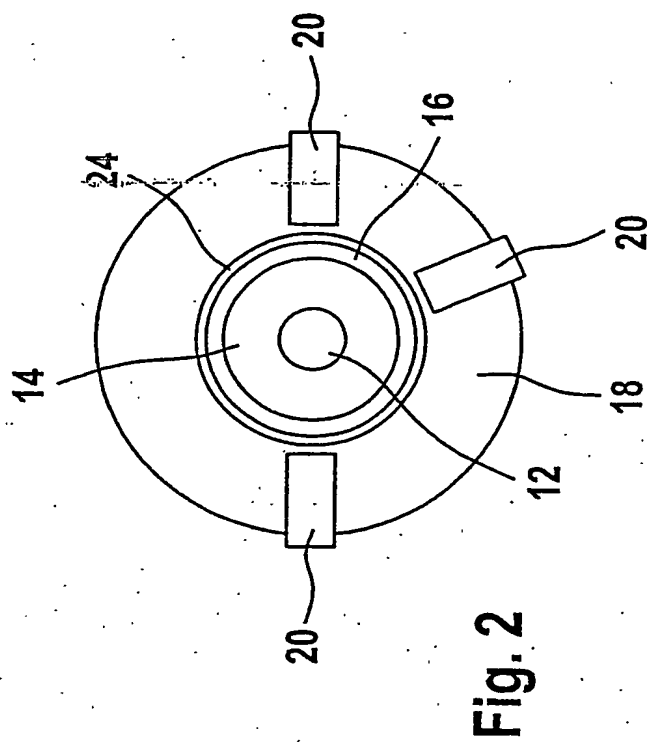
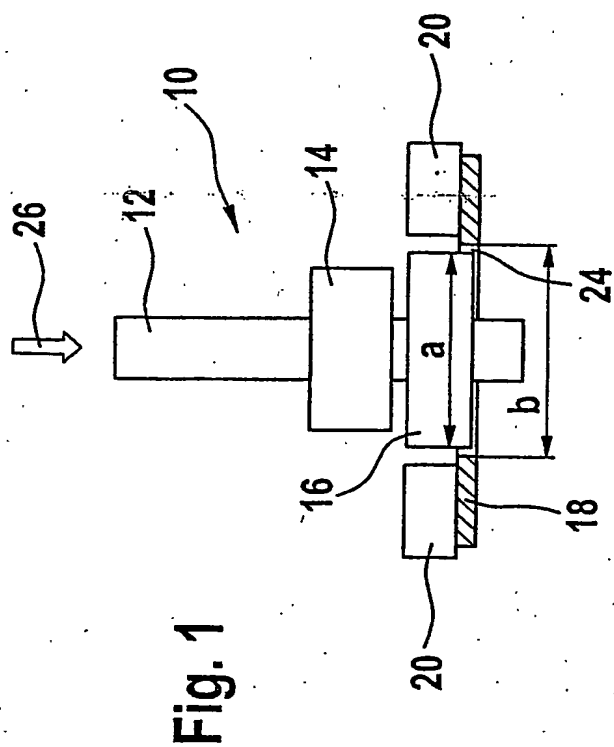
1. Bürstentrageplatte (18) mit Köchern (20) und mit in den Köchern (20) geführten Bürsten (22), wobei die Führung der Bürsten (22) unter Federbelastung in radialer Richtung auf einen zentralen Durchbruch (24) in der Bürstentrageplatte (18) hin erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Köcher (20) von einer radial äußeren Vormontageposition in eine radial innere Endmontageposition verschiebbar auf der Bürstentrageplatte (18) angeordnet sind.
2. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Köcher (20) und/oder die Bürsten (22) in der Vormontageposition nicht oder nur geringfügig in den Durchbruch (24) ragen.
3. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Vormontageposition Haltemittel (30) die Bürsten (22) in den Köchern (20) in einer radial äußeren Position halten.
4. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (22) in der Vormontageposition nicht oder nur geringfügig aus den Köchern (20) herausragen.
5. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (30) die Bürsten (22) in der oder kurz vor der Endmontageposition freigeben.
6. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel mit den Köchern verbundene Federzungen (30) umfassen, deren freie Enden (36) in der Vormontageposition an den Bürsten (22, 38) angreifen.

7. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federzungen (30) auf der der jeweiligen Bürste (22) abgewandten Seite der Bürstentrageplatte (18) liegen, wobei die freien Enden (36) der Federzungen (30) in der Vormontageposition Aussparungen (40) in der Bürstentrageplatte (18) durchgreifen.
8. Bürstentrageplatte (18) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Federzungen (30) beim Verschieben der Köcher (20) nach radial innen gegen den die jeweilige Aussparung (40) umgebenden Bereich (50) auflaufen und die jeweilige Bürste (22) freigeben.
9. Bürstentrageplatte (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Köcher (20) in der Endmontageposition auf der Bürstentrageplatte (18) festsetzbar, insbesondere mit der Bürstentrageplatte (18) verrastbar oder verklemmbar (56), ausgebildet sind.
10. Elektromotor (10) mit einem Gehäuse, mit einer Ankerwelle (12), mit einem auf der Ankerwelle (12) angeordneten Kommutator (14) und mit einer Bürstentrageplatte (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Endmontageposition die Kontaktflächen (34) der Bürsten (22) unter Federbelastung gegen den Kommutator (14) wirken.
11. Elektromotor (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ankerwelle (12) über ein Lagerelement (16) mit dem Durchmesser a gegen das Gehäuse bzw. ein Lagerschild abstützt, wobei der Durchmesser b des Durchbruchs (24) größer ist als der Durchmesser a des Lagerelements (16).
12. Verfahren zur Montage eines Elektromotors (10) nach

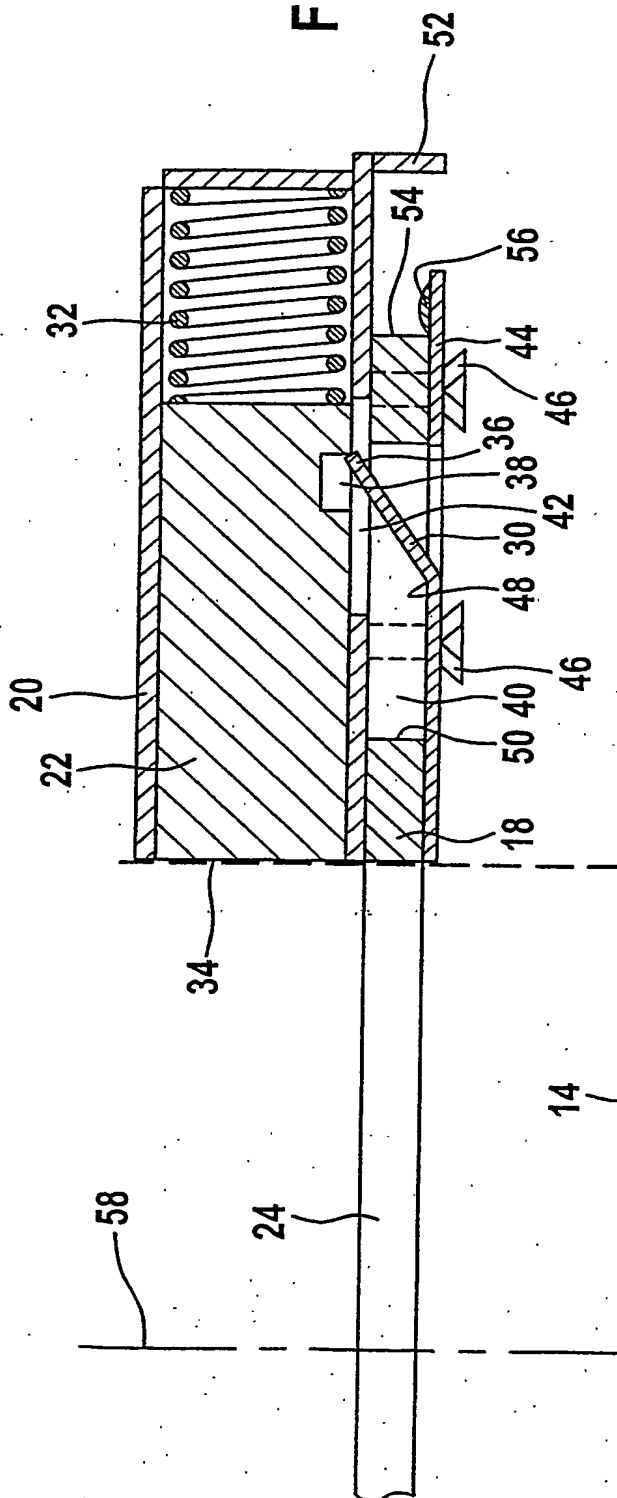
einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerwelle (12) mit dem Lagerelement (16) vormontiert wird, dass die Bürstentrageplatte (18) in das Gehäuse eingesetzt wird, wobei die Köcher (20) in der Vormontageposition sind, dass das Lagerelement (16) durch den Durchbruch (24) geführt wird, und dass die Köcher (20) nach radial innen in die Endmontageposition verschoben werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (22) während der Montage von den Haltemitteln (30) in den Köchern (20) in der radial äußeren Position gehalten werden und beim Verschieben der Köcher (20) in die Endmontageposition freigegeben werden.

1/2



**Fig. 5**



**Fig. 6**

